

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平8-1707

(24) (44) 公告日 平成8年(1996)1月10日

(51) IntCl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/24	5 2 1 Z	7215-5D		
B 4 1 M 5/26				
G 1 1 B 7/24	5 1 1	7215-5D		
	5 3 6 Q	7215-5D		
		7267-2H	B 4 1 M 5/26	X
				発明の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願昭62-307867

(22) 出願日 昭和62年(1987)12月4日

(65) 公開番号 特開平1-149238

(43) 公開日 平成1年(1989)6月12日

(71) 出願人 999999999

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山田 昇

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 長田 憲一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 西内 健一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之

審査官 岡本 利郎

(56) 参考文献 特開 平1-100745 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 光学的情報記録媒体

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に、その両側を誘導体薄膜層で挟み込まれ、光線の照射条件に対応して光学的に検出可能な二つの状態aおよびbの間を可逆的に変化しうる記録薄膜を記録層として備えた光学的情報記録媒体であって、上記状態aにある記録薄膜を融解させるためには上記状態bにある記録薄膜を融解させるためより大きなエネルギーを必要とするとき、上記状態aにある上記記録層での照射光線の波長に対する光吸収率を、上記状態bにある上記記録層での照射光線の波長に対する光吸収率と比較して同等かもしくは相対的に大きくなるように構成したことを特徴とする光学的情報記録媒体。

【請求項2】記録薄膜層が光線の照射条件に対応して、結晶相-アモルファス相間を可逆的に変化する記録層であって、照射光線の波長に対応する上記記録薄膜層での

2

光吸収率が、結晶相の部分においてアモルファス相の部分と同等または相対的に大なることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光学的情報記録媒体。

【請求項3】記録薄膜層がGe-Sb-Te合金であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の光学的情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明は、レーザー光線等の手段を用いて情報信号を高密度に記録することができる光学的情報記録媒体、とりわけ書き換え可能なタイプの光学的情報記録媒体に関するものである。

従来の技術

ガラス、樹脂等の表面の平滑な基板の上に光吸収性の薄膜を形成し、その上に微小スポットに絞こんだレー

3

ザー光線を照射して照射部に局所的な変化を生じさせ、これによって情報を記録するという技術は公知である。

この際、記録膜として例えば特公昭47-26897号公報ではTe,Seをベースとする或種のカルコゲナイドガラス薄膜を用いることで情報の記録、消去、書き換えを繰り返し行うことができる旨が開示されている。

このような書き換え可能な記録のメカニズムは、結晶相とアモルファス相との間の原子レベルでの可逆的構造変化に基づく光学的な特性の違いを利用するもので、特定の波長の光に対する反射光量、あるいは透過光量の差を信号として検出する。

記録膜層は繰り返しして使用する際の蒸発等を避ける目的で、例えば特開昭57-111839号公報に記載されているように、 SiO_2 、 ZnS 等の誘電体層でサンドイッチするのが一般的であって、各層の厚さは光の吸収率が高くなるように、同時に変化前後における反射光量または透過光量の差ができるだけ大きくなるように選ぶ。

また、光の入射するのとは反対の側の誘電体層の上に、更にAu,Al等の光反射層を追加して変化量を大きくした例もある。

発明が解決しようとする問題点

これまで、上述のいわゆる相変化型の書き換え可能な記録媒体においては、記録用と消去用とで別々のレーザービームを用いて重ね書き（いわゆるオーバーライト）を行ってきた。

この場合には、例えば第30回応用物理学関係連合講演予稿集7p-x-1~7p-x-5に記載のように、記録時と消去時とでレーザーパワー、照射時間を独立に選ぶことが可能であり、重ね書きによる特異な問題が生じていなかった。

ところが、最近では例えば光メモリーシンポジウム'86論文集第81頁に記載されているように、一本のレーザービームだけで重ね書きする方法（いわゆるダイレクト・オーバーライト）が提唱され、主流になろうとしている。

この方法は、レーザーパワーを記録レベルと消去レベルの二段階として、この間で情報信号に応じて変調し、信号の記録された情報トラック上に、直接次の信号を書き込んで行くというものである。

これによれば光学ヘッドの設計が楽になるといったメリットがある反面、以下のようなデメリットが生じる。

すなわち、予め消去する作業がなされないため、記録を行おうとする情報トラック上には記録ビットであるアモルファス状態の部分と、非記録部である結晶状態の部分の両方が存在しており、この両方の状態が混在する記録媒体に直接書き込むことになる。しかも、アモルファスの部分に記録する（すなわち再度アモルファス化する）場合と、結晶の部分に記録する場合とでは、次の記録の状態が異なる、すなわち書き換えた記録は、その記録前の記録層の状態に依存する。

4

具体的には、アモルファス部の上に記録する場合と、結晶部の上に記録する場合とでは、記録ビットの大きさが微妙に変化する。その端的な例として、新たな記録の箇所の一部分が、既記録の記録部と重なる部分（すなわち書き書き部分）と、非記録部に記録する部分（すなわち新規記録部分）との両方を有する場合は、当該新たな記録ビットの形状に歪を生じることとなる。

この歪は、常に新たな記録ビット部の位置の一部または全体で生じるため、新たな記録ビットの位置が、本来記録しようとしていた位置に比べずれが生じ、このビットずれ部分には書き換え前の情報が書き換え後も残るいわゆる消し残りの現象が生ずる。

すなわち、ダイレクト・オーバーライト法では、書き換えた記録ビットの位置がずれ、消去したはずの前の信号成分が残るといった問題点が生じてきた。

この問題は、以下の二つの点によって引き起こされるものと考えられる。

一つは、記録媒体中に記録層におけるアモルファス部分と結晶の部分とでは、光学的な光吸収率 A （アモルファスの部分での光吸収率を A_a 、結晶部での光吸収率を A_c とする）が異なることである。

今一つは、結晶の部分では融解潜熱を必要とするため、アモルファスの部分と結晶の部分とでは融解のために必要とするエネルギーが、当該融解潜熱分だけ異なることである。

しかも、アモルファス部分の方が結晶部分に比べ融解し易い上に、この分野の従来の光学的情報記録媒体では、当該記録媒体に入射した光の利用効率を向上するため、反射層の膜厚を充分厚くし、当該反射層から透過する光量をなくすと同時に、アモルファス状態の光吸収率（ A_a ）が結晶状態の光吸収率（ A_c ）よりも大きくなる構成であるため、書き換えた情報信号のビット位置のずれ及び記録前の情報の消し残りが助長される。

問題点を解決するための手段

基板上に、その両側を誘電体薄膜層で挟み込まれ、光線の照射条件に対応して光学的に検出可能な二つの状態aおよびbの間を可逆的に変化しうる記録薄膜を記録層として備えた光学的情報記録媒体であって、上記状態aにある記録薄膜を融解させるためには上記状態bにある記録薄膜を融解させるためより大きなエネルギーを必要とするとき、照射光線の波長に対する状態aにある上記記録層での光吸収率を上記状態bにある上記記録層での光吸収率に比較して同等かもしくは相対的に大きくなるように構成する。

作用

記録媒体を構成する各層の膜厚を選択することにより、記録層における状態aの光吸収率 A_a と状態bの光吸収率 A_b とは任意に設計でき、この A_a を A_b と同等もしくは高くすることで、何れの部分においてもほぼ同様な昇温プロファイルを得ることができる。

すなわち、例えば結晶領域・アモルファス領域間の光学的特性変化を利用する場合であれば、記録層での結晶状態における光吸収率をアモルファス状態における光吸収率と同等、もしくは高くすると、融解潜熱に基づく融解エネルギー差が是正され、ほぼ同様な昇温プロファイルが得られる。

従って、両領域に新たに記録を行い情報を書き換える場合、記録前の記録層の履歴に係わらずほぼ同様の融解状態が得られ、記録ビットの大きさ及び位置を揃えることが可能となり、高い消去率でオーバーライトが可能となる。

実施例

本発明の光学的情報記録媒体は、第1図および第2図に示すように、PMMA、ポリカーボネイト等の樹脂、Al、Cu等の金属、ガラス等の表面の平滑な基板1の上にSiO₂、ZnS等の誘導体3でサンドイッチした記録層2を形成して構成される。レーザ光線の入射する側とは反対側の誘電体層の上に、更に光反射層4を設けた構成もある。最上部に保護板を張り合わせることもできる。

なお、誘電体層3、記録層2及び光反射層4等の薄膜層は、通常行われる真空蒸着法またはスパッタ法等の手法で形成することができる。

本発明のポイントは、上記構成において、各層の膜厚を適宜に選び、記録前後の二つの状態（記録状態と未記録（消去）状態）における記録層2での光吸収率を同等、または、むしろ相対的に融解し難い状態の方の記録層2での光吸収率を相対的に高くして、何れの状態においても、時間的、空間的に同様な昇温プロファイルを得ることにある。なお、光学的に記録状態と未記録（消去）状態とを検出できる状態変化には、記録層を構成する物質の高温相と低温相とを利用した結晶・結晶間、結晶・アモルファス間を適用できるが、以下の説明ではその一実施態様として、未記録（消去）部分がアモルファス状態で、記録部分が結晶状態の場合について述べる。

光学的情報記録媒体の記録層の光吸収率は、主に記録層2と光反射層4とを構成する物質の光学定数及びそれらの膜厚により変化する。第1表中に、試作した光ディスクのダイナミックな測定を行った実施例の膜厚構成例を示し、第2表に、記録前後の記録層2での光吸収率、媒体記録面での反射率、及びその記録消去特性を示す。

第1表 ディスク構成例

No.	下引き層 ZnS	記録層 GeSb ₂ Te ₄	上引き層 ZnS	反射層 Au
1	86nm	40nm	151nm	20nm
2	86nm	40nm	145nm	20nm
3	43nm	40nm	140nm	20nm
4	86nm	20nm	173nm	20nm

No.	下引き層 ZnS	記録層 GeSb ₂ Te ₄	上引き層 ZnS	反射層 Au
5	48nm	20nm	162nm	20nm
6	65nm	20nm	162nm	20nm

なお、各層の膜厚は、各層を形成する物質の光学定数を基にして、反射率や吸収率等が予め定めた所定の条件を満たすように、例えば久保田「波動光学」（岩波書店）第3章等に記載されているマトリクス法に準拠した計算により求められ、第2表中の反射率及び吸収率の値はこの計算により求めた値である。

各構成は、以下のような特徴を有している。表中、No.1、No.2、No.3は記録層が40nmの場合、またNo.4、No.5、No.6は記録層が20nmの場合であって、それぞれ順番にアモルファス部での光吸収率A_aと結晶部での光吸収率A_cの関係を各々、A_a>A_c、A_a=A_c、A_a<A_cとした例である。

また、反射層の材料としてはAuを用い、透過光量と反射光量とがほぼ同程度になる膜厚（20nm）を例に挙げたが、反射層は、当該反射層の透過する透過成分が若干ある膜厚程度以下であれば、信号成分の大小すなわちCNRの絶対値に影響を及ぼす程度で、例えば第1図に示したような反射層がない構成でも、消去率とCNRとが共に高い本発明の作用効果に影響は及ぼさない。

記録・消去特性の測定は、上記6種類のディスクを15m/secの線速度で回転させ、周波数7MHz、5MHzの記録を交互にオーバーライトした。レーザーパワーは、相対的に強い記録パワーレベル（アモルファス化）12~20mWと、相対的に弱い消去パワーレベル（結晶化）5~10mWの間でパワー変調し、ディスク上に照射した。また、第2表には、最も良好な7MHzでのCNR、消去率の値を示す。

第2表 各ディスクの特性比較

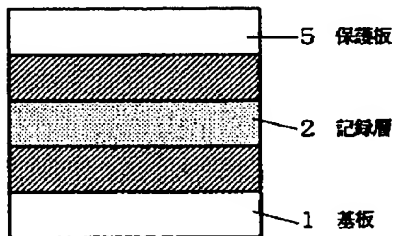
No.		アモルファス	結晶	CNR (dB)	消去率 (dB)
1	反射率	2.9%	22.0%	56dB	-20dB
	吸収率	70.0%	62.6%		
2	反射率	6.0%	18.0%	54dB	-29dB
	吸収率	63.0%	63.0%		
3	反射率	12.4%	22.1%	52dB	-34dB
	吸収率	52.9%	57.9%		
4	反射率	0.4%	16.8%	56dB	-20dB
	吸収率	73.5%	69.5%		
5	反射率	3.5%	19.0%	55dB	-28dB
	吸収率	59.5%	59.5%		

7

No.		アモルファス	結晶	CNR (dB)	消去率 (dB)
6	反射率	2.9%	14.1%	54dB	-32dB
	吸収率	60.1%	64.2%		

この表からアモルファス状態における光吸収率 A_b が、結晶状態における光吸収 A_a よりも大きい場合 ($A_a < A_b$) には、CNRは高いが充分な消去率が得られないこと、アモルファス状態と結晶状態との光吸収率が同等 ($A_a \approx A_b$) あるいは結晶状態の方が大きい場合 ($A_a > A_b$) には、高いCNRと消去率とを同時に得ることができると分かる。すなわち、融解エネルギーが相対的に大きい結晶状態の光吸収率を、融解エネルギーが相対的に小さいアモルファス状態の光吸収率と同等あるいはそれ以上*

【第1図】



8

* にすることによって、高いCNRと消去率とを同時に満足できる光学的情報記録媒体を構成できる。

このように、本発明の光学的情報記録媒体は、ダイレクト・オーバーライトで高いCNRと消去率とが同時に達成でき、すなわち書換時の当該記録媒体上での記録ビットの位置ずれがない記録媒体が得られる。

発明の効果

本発明の光学的情報記録媒体によって、一本のレーザービームによるオーバーライトを、高いCNRと、高い消去率を維持したまま行うことが可能となった。

【図面の簡単な説明】

第1図および第2図は、本発明の実施例における光学的情報記録媒体の断面図を示す。

1 ……基板、2 ……記録層、3 ……誘電体、4 ……光反射層。

【第2図】

